

PATENT COOPERATION TREATY

PCT

NOTIFICATION CONCERNING
SUBMISSION OR TRANSMITTAL
OF PRIORITY DOCUMENT

(PCT Administrative Instructions, Section 411)

電池機

From the INTERNATIONAL BUREAU

To:

IWAHASHI, Fumio
c/o Matsushita Electric Industrial
Co., Ltd.
1006, Oaza Kadoma
Kadoma-shi, Osaka 571-8501
JAPON

Date of mailing (day/month/year) 30 April 2001 (30.04.01)		IMPORTANT NOTIFICATION International filing date (day/month/year) 27 February 2001 (27.02.01) ✓
Applicant's or agent's file reference P24360-PO	電池機 22060	
International application No. PCT/JP01/01457 ✓	Priority date (day/month/year) 28 February 2000 (28.02.00)	
International publication date (day/month/year) Not yet published		
Applicant MATSUSHITA ELECTRIC INDUSTRIAL CO., LTD. et al		

1. The applicant is hereby notified of the date of receipt (except where the letters "NR" appear in the right-hand column) by the International Bureau of the priority document(s) relating to the earlier application(s) indicated below. Unless otherwise indicated by an asterisk appearing next to a date of receipt, or by the letters "NR", in the right-hand column, the priority document concerned was submitted or transmitted to the International Bureau in compliance with Rule 17.1(a) or (b).
2. This updates and replaces any previously issued notification concerning submission or transmittal of priority documents.
3. An asterisk(*) appearing next to a date of receipt, in the right-hand column, denotes a priority document submitted or transmitted to the International Bureau but not in compliance with Rule 17.1(a) or (b). In such a case, the attention of the applicant is directed to Rule 17.1(c) which provides that no designated Office may disregard the priority claim concerned before giving the applicant an opportunity, upon entry into the national phase, to furnish the priority document within a time limit which is reasonable under the circumstances.
4. The letters "NR" appearing in the right-hand column denote a priority document which was not received by the International Bureau or which the applicant did not request the receiving Office to prepare and transmit to the International Bureau, as provided by Rule 17.1(a) or (b), respectively. In such a case, the attention of the applicant is directed to Rule 17.1(c) which provides that no designated Office may disregard the priority claim concerned before giving the applicant an opportunity, upon entry into the national phase, to furnish the priority document within a time limit which is reasonable under the circumstances.

<u>Priority date</u>	<u>Priority application No.</u>	<u>Country or regional Office or PCT receiving Office</u>	<u>Date of receipt of priority document</u>
28 Febr 2000 (28.02.00)	2000/50611	JP	17 April 2001 (17.04.01)

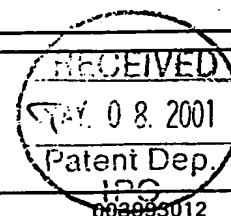
The International Bureau of WIPO
34, chemin des Cornettes
1211 Geneva 20, Switzerland

Facsimile No. (41-22) 740.14.35

Authorized officer

Taieb Akremi

Telephone No. (41-22) 338.83.38



(19) 世界知的所有権機関
国際事務局



(43) 国際公開日
2001 年 8 月 30 日 (30.08.2001)

PCT

(10) 国際公開番号
WO 01/63680 A1

(51) 国際特許分類⁷: H01M 2/04, 2/12

(21) 国際出願番号: PCT/JP01/01457

(22) 国際出願日: 2001 年 2 月 27 日 (27.02.2001)

(25) 国際出願の言語: 日本語

(26) 国際公開の言語: 日本語

(30) 優先権データ:
特願2000-50611 2000 年 2 月 28 日 (28.02.2000) JP

(71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 松下電
器産業株式会社 (MATSUSHITA ELECTRIC INDUS-
TRIAL CO., LTD.) [JP/JP]; 〒571-8501 大阪府門真市
大字門真1006番地 Osaka (JP).

(72) 発明者: および

(75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 合田佳生 (GODA,

Yoshio) [JP/JP]; 〒581-0027 大阪府八尾市八尾木3-32-9
Osaka (JP). 鈴木憲男 (SUZUKI, Norio) [JP/JP]; 〒570-
0035 大阪府守口市東光町2-8-16 Osaka (JP). 山下喜代
司 (YAMASHITA, Kiyoshi) [JP/JP]; 〒479-0013 愛知県
海部郡七宝町大字川部字山王78 Aichi (JP).

(74) 代理人: 岩橋文雄, 外(IWAHASHI, Fumio et al.); 〒
571-8501 大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器産
業株式会社内 Osaka (JP).

(81) 指定国 (国内): CN, KR, US.

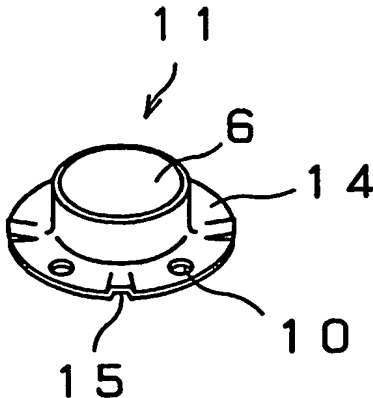
(84) 指定国 (広域): ヨーロッパ特許 (AT, BE, CH, CY, DE,
DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, TR).

添付公開書類:
— 国際調査報告書

2 文字コード及び他の略語については、定期発行される
各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語
のガイダンスノート」を参照。

(54) Title: SEALING PLATE, CELL USING THE SEALING PLATE, AND METHOD OF MANUFACTURING THE CELL

(54) 発明の名称: 封口板、その封口板を使用した電池、及び、電池の製造方法



(57) Abstract: A sealing plate used for cell, comprising a filter, a cap, and a valve disc, the filter further comprising a valve hole and an upper opening and the cap further comprising a projected part and a flange part provided around the projected part, wherein the opening end of the upper opening of the filter comprises a bent part and the outer peripheral end part of the flange part of the cap and the bent part comprise a crimped part connected to each other by crimping, the crimped part having both contact portions where the surface of the outer peripheral end part of the flange part is in contact strongly with the bent part and in contact weakly with the bent part, whereby an electrical contact resistance between the cap and the filter is reduced remarkably and stabilized at a low level, and the internal resistance of the cell is lowered so as to improve cell characteristics.



(57) 要約:

電池に使用される封口板であって、封口板は、フィルターと、キャップと、弁体とを備える。フィルターは、弁孔と上開口とを有し、キャップは、凸状部と、凸状部の周囲に設置されたフランジ部とを有し、フィルターの前記上開口の開口端は折曲部を有し、キャップのフランジ部の外周端部と前記折曲部とはかしめにより接合されたかしめ部を有する。かしめ部は、前記フランジ部の前記外周端部の表面と、折曲部とが互いに強く接触する強接触部分と弱く接触する弱接触部分との双方の接触状態を有する。この構成により、キャップとフィルターとの電気的な接触抵抗が著しく低減する。さらに、その接触抵抗が低く安定する。さらに、電池の内部抵抗は低くなり、電池特性が向上する。

1

明 細 書

封口板、その封口板を使用した電池、及び、電池の製造方法

5 技術分野

本発明は、電池に関し、詳しくは、電池に使用される封口板に関する。

背景技術

- 10 従来の円筒形電池に使用される封口板の構成図が第 8 図、第 10 図、第 11 図に示される。また、従来の封口板を取りつけた電池が第 9 図、第 12 図に示される。ニカド電池、ニッケル水素電池、リチウム電池などの二次電池は、電池ケース 1 と、発電要素と、リード板 8 と、封口板 5 2 とを備える。発電要素は、正極と負極とセパレーターと電解液とを有する。これらの発電要素とリード板 8 など
15 は、電池ケース 1 内に收容されている。封口板 5 2 は、ガスケット 7 を介して電池ケース 1 の開口部を封口するように設置されている。ガスケット 7 は電氣的絶縁の機能をも兼ね備える。さらに、ガスが電池ケース内部に異常に大量に発生した場合に、封口板 5 2 はその
20 ガスを電池ケース 1 の外に排出する機能を有する。

封口板 5 2 は凸状部 6 とフィルター 5 3 とキャップ 5 1 とそれらの接触部とを有する。凸状部 6 が封口板 5 2 の中央部に突起する。その凸状部 6 は、正極用出力端子としての役割をも有する。フィルター 5 3 が底部に設置されている。リード板 8 が正極に接続されて
25

いる。そのリード板 8 は、フィルター 5 3 に溶接されている。この封口板 5 2 自体の電気抵抗が小さいことが要求される。

種々の形状の封口板 5 2 が使用されている。従来の封口板 5 2 の一例が第 8 図に示される。なお、第 10 図は、第 8 図に示す封口板と異なる形式の封口板 5 2 を示す。第 11 図は、第 10 図に示す封口板を構成するそれぞれの部品、及びそれらの組み立て直前の形状を示す。

- 10 以下、第 8 図に示す封口板 5 2 について簡単に説明する。封口板 5 2 の主要部は、キャップ 5 1 と、フィルター 5 3 と、ゴム弁体 1 2 の 3 点とを備える。一般的には、キャップ 5 1 とフィルター 5 3 は、厚さ 0.3 mm 程度の鋼板に数工程のプレス加工を繰り返し行う工程と、その後、ニッケル鍍金を施す工程とにより、製作される。
- 15 ゴム弁体 1 2 は、円柱状、又は角柱状の形状を有するゴム製の部品である。そのゴム弁体 1 2 は弁孔 9 を塞いでいる。電池ケース 1 内のガス圧力が異常に高くなるとき、ガス圧により、その弁体本来の形状が変形させられて、そして、フィルター 5 3 の中央部に設けられた弁孔 9 が開かれる。そのガスがガス抜き孔 10 を経由して、電池
- 20 ケース 1 外に排出される。このように、弁体 1 2 は、異常なガスを電池ケース 1 の外に排出する機能を有する。

- キャップ 5 1 の中央部に形成された凸状部 6 は、正極端子として用いられる。その凸状部 6 の内側は、前記のゴム弁体 1 2 を収容する機能と、弁孔 9 にゴム弁体 1 2 を位置合わせする機能と、所定の
- 25

力で弁孔に弁体を押しつけることを可能にする位置決め機能とを有する。キャップ 5 1 の外周部に、凸状部 6 の全周をほぼ均等に取り囲むように、フランジ部が設置されている。フランジの数箇所に、直径 $\phi 1 \text{ mm}$ 程度のガス抜き孔 1 0 が形成されている。

5

フィルター 5 3 の中央部は、やや深く窪んだ皿状の形状を有する。そのフィルター 5 3 の中央部には、直径 $\phi 1.5 \text{ mm}$ 程度の弁孔 9 が形成されている。その弁孔 9 は、ガスを逃がす機能を有する。前記キャップ 5 1 の凸状部 6 の内側にゴム弁体 1 2 を収容した状態で、
10 フィルター 5 3 にキャップ 5 1 を嵌め合わせて、両者の芯を合わせる工程と、その後、プレス加工により、フィルター 5 3 の開口端部 6 3 を内側に折り曲げてかしめる工程とにより、キャップ 5 1 とゴム弁体 1 2 はフィルター 5 3 により固定される。これにより、ゴム弁体 1 2 は弁孔 9 を塞ぐ。このようにして、封口板 5 2 は完成する。

15

しかしながら、第 8 図、及び第 1 0 図に示されるように、従来から一般的に採用されているような封口板は、次のような構造や加工法を有する。すなわち、フィルターの折り曲げ部に対して、プレスによりかしめ力が加えられている間において、フィルターの開口端
20 部はキャップのフランジ部をしっかりと、接触圧力を加えた状態で抱え込んだ状態にある。しかしながら、プレスの加圧力が取り去られた後において、フィルターの折り曲げ部のスプリングバックのために、キャップのフランジ部とフィルターの折り曲げ部のかしめ強度は、強固でなく、安定していない。さらに、接触圧及び接触面積
25 は非常に僅かであり、そのため、キャップのフランジ部とフィルタ

一の折り曲げ部との電氣的な接触抵抗は小さく、安定していない。
特に、円筒形電池の外径が $\phi 8\text{ mm}$ よりも小さい単四型以下の電池
に用いられる封口板は、上記のような課題を有する。

- 5 また、封口板のかしめ部は、電池の使用中に、温度サイクルや熱
衝撃を受ける。このような熱衝撃や経年変化などによって、フィル
ター部とキャップとの接触圧は低下する。さらに、接触部に発生す
る酸化被膜などにより、電氣的な導通状態は不安定となる。このよ
うな要因により、電池としての内部抵抗が増大し、電池の出力電圧
10 が低下する。

- このような課題を解決するための方策が、特開平10-1590
74号公報に教示されている。特開平10-159074号公報は、
フィルターとしての機能を持つ皿状封口板に、キャップ51を嵌め
15 合わせる工程と、その後、皿状封口板の開口端部を内側に折り曲げ
てかしめて、キャップと弁体4を固定させる工程と、さらに、皿状
封口板の折り曲げ部とキャップを溶接する工程とを備え、これによ
り、封口板11の電氣的な導通状態をより完全にする方法を教示し
ている。

20

- 上記の皿状封口板の折り曲げ部とキャップを溶接を行う工程を有
する方法により、フィルター部とキャップとの接合部の電気抵抗は
低くなり、信頼性も高くなり、充分に満足できる電氣的導通状態が
得られることが予想される。しかしながら、溶接を行う加工方法は、
25 プレス加工方法よりも、著しく劣る生産性を有し、さらに、高い製

造コストを有する。さらに、溶接による加工方法は、防錆対策及び外観の点において、商品価値を低下させる。このように、溶接を行う加工方法は、総合的に判断により、満足出来るものではない。

5 発明の開示

本発明の電池に使用される封口板は、フィルターと、キャップと、弁体とを備え、

前記フィルターは、弁孔と上開口とを有し、

前記キャップは、凸状部と、前記凸状部の周囲に設置されたフランジ部とを有し、

前記フィルターの前記上開口の開口端は折曲部を有し、

前記キャップの前記フランジ部の外周端部と前記折曲部はかしめにより接合されたかしめ部を有し、

前記かしめ部は、前記フランジ部の外周端部の表面と裏面が前記折曲部の内部に位置しながらかしめることにより形成され、

前記キャップと前記フィルターとの間に形成された空間に、前記弁体が前記弁孔を覆って設置され、

前記かしめ部は、前記フランジ部の前記外周端部の表面と前記折曲部とが互いに (i) 強く接触する強接触部分と (i i) 弱く接触する弱接触部分との双方の接触状態を有し、

前記かしめ部における前記外周端部と前記折曲部との接触により、前記キャップと前記フランジ部とが電氣的に導通する。

本発明の電池は、電池ケースと、正極と、負極と、電解物質と、

ガスケットと、封口板とを備え、

前記正極と前記負極と前記電解物質は前記電池ケースの中に設置され、

前記電池ケースは開口を有し、

- 5 前記封口板は、前記電池ケースを密閉するように前記ガスケットにより電氣的に絶縁された状態で、前記電池ケースの前記開口に設置され、

前記フィルターは前記正極に電氣的に接合され、

前記封口板は、フィルターと、キャップと、弁体とを備え、

前記フィルターは、弁孔と上開口とを有し、

- 10 前記キャップは、凸状部と、前記凸状部の周囲に設置されたフランジ部とを有し、

前記フィルターの前記上開口の開口端は折曲部を有し、

前記キャップの前記フランジ部の外周端部と前記折曲部とはかしめにより接合されたかしめ部を有し、

- 15 前記キャップと前記フィルターとの間に形成された空間に、前記弁体が前記弁孔を覆って設置され、

前記かしめ部は、前記フランジ部の前記外周端部の表面と前記折曲部とが互いに (i) 強く接触する強接触部分と (i i) 弱く接触する弱接触部分との双方の接触状態を有し、

- 20 前記かしめ部における前記外周端部と前記折曲部との接触により、前記キャップと前記フランジ部とが電氣的に導通する。

本発明の電池の製造方法は、

(a) 電池ケースの中に、正極と、陰極と、電解物質とを設置

- 25 する工程、

- (b) 封口板を製造する工程、
- (c) 前記フィルターと前記正極とを電氣的に接続する工程、
- (d) 電気絶縁性ガスケットを介して、前記電池ケースの開口に前記封口板を設置して、前記開口を密閉する工程、

5 を備え、

前記封口板を製造する工程は、

- (1) 弁孔と上開口とを有するフィルターを形成する工程、
- (2) 前記フィルターの前記上開口の開口端を折り曲げて、折曲部を形成する工程、
- 10 (3) 凸状部と、前記凸状部の周囲に設置されたフランジ部とを有するキャップを形成する工程、
- (4) 前記キャップの前記フランジ部の外周端部の表面と裏面を前記折曲部の内部に位置しながら、前記外周端と前記折曲部とをかしめ加工により接合して、かしめ部を形成
- 15 する工程、
- (5) 前記キャップと前記フィルターとの間に形成された空間に、前記弁孔を覆って弁体を設置する工程

を備え、

- 前記かしめ部を形成する工程は、前記フランジ部の前記外周端部の表面と前記折曲部とが互いに (i) 強く接触する強接触部分と
- 20 (i i) 弱く接触する弱接触部分との双方の接触状態を有するように、前記かしめ部における前記外周端部と前記折曲部とを接触し、前記キャップと前記フランジ部とを電氣的に導通する工程を有する。

25 この構成により、電池用封口板のかしめ強度が高める。さらに、

封口板を構成するキャップとフィルターの接合部に於ける電気抵抗が低減され、電氣的導通が向上し、安定化される。その結果、電池性能の一層の向上と安定化が図られる。

5 図面の簡単な説明

第1(a)図は本発明の一実施例の電池用封口板の断面図を示し、第1(b)図はその部分拡大図を示す。

第2(a)図は本発明の一実施例の電池用封口板を使用した電池の断面図を示し、第2(b)図はその部分拡大図を示す。

10 第3(a)図から第3(d)図は、本発明の一実施例の電池用封口板のキャップの斜視図であり、それぞれのキャップはフランジ部に小突起又は膨らみを有し、第3(a)図は、フランジ部に、細い幅でラジアル方向に伸び、円周方向には、ほぼ均等な高さの膨らみ部を設けたキャップを示し、第3(b)図は、フランジ部に、ラジ
15 アル方向に伸びる山形の膨らみ部を設けたキャップを示し、第3(c)図は、フランジと同心の円周上に複数個の円錐状小突起を設けたキャップを示し、第3(d)図は、フランジの最外周に沿って、低い縁を直角に折り曲げ立ち上げたキャップを示す。

第4図は、本発明の一実施例の電池用封口板の斜視図であり、封
20 口板の外周かしめ部の上から、さらに局部的に強い加圧力が加えられ、キャップとフィルターの接触状態が安定化されている。

第5図は、本発明の一実施例の電池用封口板の製造方法を示し、プレス金型により、封口板の外周かしめ部の上から、局部的に強い加圧力が加えられる。

25 第6(a)図から第6(c)図は、本発明の一実施例の電池用封

口板のキャップを示し、フランジ部は膨らみを有し、第6 (a) 図は、その平面図であり、第6 (b) 図はその正面断面図であり、第6 (c) 図は、第6 (a) 図の部分拡大図である。

第7図は、封口板のかしめ高さとの測定結果を示すグラフであり、本発明の一実施例の測定結果と従来品の封口板の測定結果との比較を示す。

第8図は、従来品の封口板の形状を示す図であり、図の左半分は外形を示し、右半分は断面を示す。

第9図は、従来品の封口板を組み込んだ円筒形二次電池の断面図を示す。

第10図は、従来品の他の封口板の断面図を示す。

第11図は、従来品のさらに他の封口板の断面図を示し、封口板を構成する部材と、組み立て直前の各種部材の形状を示す。

第12図は、従来品の他の封口板を組み込んだ他の円筒形二次電池の断面図を示す。

発明を実施するための最良の形態

本発明の電池に使用される封口板は、フィルターと、キャップと、弁体とを備え、

前記フィルターは、弁孔と上開口とを有し、

前記キャップは、凸状部と、前記凸状部の周囲に設置されたフランジ部とを有し、

前記フィルターの前記上開口の開口端は折曲部を有し、

前記キャップの前記フランジ部の外周端部と前記折曲部とはかしめにより接合されたかしめ部を有し、

前記かしめ部は、前記フランジ部の外周端部の表面と裏面が前記折曲部の内部に位置しながらかしめることにより形成され、

前記キャップと前記フィルターとの間に形成された空間に、前記弁体が前記弁孔を覆って設置され、

- 5 前記かしめ部は、前記フランジ部の前記外周端部の表面と前記折曲部とが互いに (i) 強く接触する強接触部分と (i i) 弱く接触する弱接触部分との双方の接触状態を有し、

前記かしめ部における前記外周端部と前記折曲部との接触により、前記キャップと前記フランジ部とが電氣的に導通する。

10

本発明の電池は、電池ケースと、正極と、負極と、電解物質と、ガスケットと、封口板とを備え、

前記正極と前記負極と前記電解物質は前記電池ケースの中に設置され、

- 15 前記電池ケースは開口を有し、

前記封口板は、前記電池ケースを密閉するように前記ガスケットにより電氣的に絶縁された状態で、前記電池ケースの前記開口に設置され、

前記フィルターは前記正極に電氣的に接合され、

- 20 前記封口板は、前述の封口板と同じ構成を備える。

本発明の電池の製造方法は、

(a) 電池ケースの中に、正極と、陰極と、電解物質とを設置する工程、

- 25 (b) 封口板を製造する工程、

(c) 前記フィルターと前記正極とを電氣的に接続する工程、
(d) 電気絶縁性ガスケットを介して、前記電池ケースの開口
に前記封口板を設置して、前記開口を密閉する工程、
を備え、

5 前記封口板を製造する工程は、

(1) 弁孔と上開口とを有するフィルターを形成する工程、
(2) 前記フィルターの前記上開口の開口端を折り曲げて、折
曲部を形成する工程、
(3) 凸状部と、前記凸状部の周囲に設置されたフランジ部と
10 を有するキャップを形成する工程、

(4) 前記キャップの前記フランジ部の外周端部の表面と裏面
を前記折曲部の内部に位置しながら、前記外周端と前記
折曲部とをかしめ加工により接合して、かしめ部を形成
する工程、

15 (5) 前記キャップと前記フィルターとの間に形成された空間
に、前記弁孔を覆って弁体を設置する工程
を備え、

前記かしめ部を形成する工程は、前記フランジ部の前記外周端部
の表面と前記折曲部とが互いに (i) 強く接触する強接触部分と

20 (i i). 弱く接触する弱接触部分との双方の接触状態を有するよう
に、前記かしめ部における前記外周端部と前記折曲部とを接触し、
前記キャップと前記フランジ部とを電氣的に導通する工程を有する。

前記キャップとフィルターのそれぞれは導電性材料から作られて
25 いる。また、電池ケースは導電性材料から作られている。前記封口

板の前記凸状部は、正極端子部の機能を有する。

上記のそれぞれの構成により、電池用封口板のかしめ強度が高める。さらに、封口板を構成するキャップとフィルターの接合部に於ける電気抵抗が低減され、安定化される。その結果、電池の性能が向上し、安定する。

望ましくは、

前記フランジ部の前記外周端部は、前記表面と前記裏面との中の少なくとも一つの面から突出する突出部を有し、

前記突出部は、複数の小突起、複数の膨らみ、又は、突起した外周縁を有し、

前記強接触部は、前記突出部と前記折曲部との接触により形成され、

前記弱接触部は、前記折曲部と前記突出部を除く領域との接触により形成される。

望ましくは、

前記強接触部分と前記弱接触部分のそれぞれは、複数の強接触部分と複数の弱接触部分とを有し、

前記複数の強接触部分と複数の弱接触部分は、前記キャップの円周方向またはラジアル方向に沿って設置されている。

望ましくは、

前記複数の突出部は、前記凸状部と同じ側に位置する前記フランジの前記外周端部の前記表面に設置されている。

望ましくは、

前記複数の突出部は、前記フランジ部と前記折曲部との接触面に対して垂直方向のバネ性を有する。

5

望ましくは、

前記フィルターと前記キャップの合わせ面から前記複数の突出部の頂部までの距離が前記フランジ部の厚さよりも大きく、

前記それぞれの頂部は、前記頂部を除く領域よりも、前記フィルターの
10 ーの前記折曲部に強い接触圧力を有する。

望ましくは、

前記かしめ部は、前記外周端部と前記折曲部とを一体に突出する一体突出部を有し、

15 前記外周端部が前記折曲部の中に位置する状態において、前記折曲部の上側から突起工具を押し付けることにより、前記一体突出部が形成され、

前記一体突出部は、前記一体突出部を除く領域よりも強い接触圧力を有する。

20

本発明の一実施例の電池用封口板において、キャップのフランジ部の凸状部側の表面に、事前に小突起が形成されている。プレス加工によりフィルターの開口端部の全面にほぼ均等に接触するように、
平らな先端部を持つプレス金型によりかしめ加工力を加える場合に、
25 その小突起が局部的にフィルターのかしめ部と強く接触する。

本発明の他の実施例の電池用封口板において、故意にフランジ部の凸状部側の表面に膨らみが形成されている。この膨らみは、フランジ面に対して垂直な方向にバネ性を有する。このバネ性を持つ膨らみにより、かしめ部のスプリングバックによる緩みが相殺され、そのため、スプリングバックによる緩みの悪影響が緩和される。即ち、封口板を構成する部品形状がかしめ加工の前に変更されている。そして、かしめ加工の時、キャップとフィルターの接触圧力が局部的に高められる。その結果、封口板の電氣的な内部抵抗が格段に低減される。

本発明の他の実施例の電池用封口板において、かしめ加工を行う前における封口板の形状は、従来と同一であるが、かしめ加工により形成されたかしめ部の構造が従来と異なる。すなわち、封口板のかしめ工程時に於いて、または、追加工において、かしめ部の全周に対して均等な加圧力が加えられることなく、局部的に強い力が加えられる。これにより、フィルターの開口端部を変形させることにより、故意に局部的に強い接触圧力を持つ強接触部と、弱い接触圧力を持つ弱接触部とを作る。そして、強接触部において、フィルターの折り曲げ部がキャップのフランジ面に、局部的に食い込む。

なお、望ましくは、キャップのフランジ部に形成された小突起又は膨らみなどの突出部は、凸状部側の表面に形成される。また、その突出部の面積は、フランジ部の総面積の $1/3$ 以下にすることが望ましい。これにより、封口板の組み立て完成後の寸法が安定し、

特性が安定する。この構成により、フィルタのかしめ部に必然的に発生するスプリングバックの悪影響が緩和される。そのため、封口板のフィルタとキャップの間に、良好で安定した電氣的な導通状態が得られる。

5

上記の構成により、正極端子部となるキャップとフィルタの接合部に於ける電気抵抗が低減され電氣的導通が向上し、接触状態が安定化され、その結果、安定した電池性能を有する電池が得られる。

0 典型的実施例 1

以下、図を参照しながら本発明の典型的実施例の電池用封口板について説明する。

第 1 (a) 図は本発明の一実施例の電池用封口板の断面図を示し、第 1 (b) 図はその部分拡大図を示す。第 2 図はその封口板を使用した電池の断面図を示し、第 2 (b) 図はその部分拡大図を示す。

封口板 2 2 は、キャップ 1 1 と、フィルタ 3 と、ゴム弁体 1 2 とを有する。フィルタ 3 は上面に形成された上開口と、下面に形成された弁孔 9 を有する。ゴム弁体 1 2 は弁孔 9 を塞ぐように、封口板 2 2 の中に設置されている。キャップ 1 1 はフィルタ 3 の上開口を塞ぐように設置されている。キャップ 1 1 は、中央部に形成された凸状部 6 と、その凸状部 6 の全周囲に設置されたフランジ部 1 4 とを有する。ガス抜き孔 1 0 が、フランジ部 1 4 に形成されている。フィルタ 3 は、皿状形状を有し、そのフィルタ 3 の中央部に弁孔 9 が形成されている。ガスが電池内に発生した時、そのガスは弁孔 9 とガス抜き孔 1 0 とを通過して、電池の外に逃がされる。キ

5 キャップ 1 1 とフィルター 3 は、金属などの導電性材料から作られている。キャップ 1 1 のフランジ 1 4 の外周端部の表面又は裏面に、突出部 3 1 が形成されている。突出部 3 1 は、後述の、複数の小突起 1 6、複数の膨らみ 1 5、及び、外周端から突出した外周縁 1 7 のうちの少なくとも一つを有する。

第 2 (a) 図と第 2 (b) 図において、電池は、電池ケース 1 と、電極群 2 6 と、集電板 2 7 と、封口板 1 1 と、正極用リード板 8 と、ガスケット 7 とを備える。封口板 1 1 は第 1 図で示される構造を有する。正極用リード板 8 は、集電板 2 7 と封口板 1 1 とを接続する。
10 封口板 1 1 はガスケット 7 を介して、電池ケースの開口に設置されている。キャップ 1 1 に形成された凸状部 6 は、電池の正極用出力端子の機能を有する。その他の封口板及び電池の構成は、前述の従来の封口板及び従来の電池の構成と同じであり、その説明を省略する。

15

第 3 (a) 図から第 3 (d) 図は、封口板に構成される数例のキャップのフランジ部形状の斜視図を示す。第 3 (a) 図から第 3 (d) 図において、キャップ 1 1 は、フランジ部 1 4 と凸状部 6 とを有する。フランジ部 1 4 は凸状部 6 の周囲に形成されている。

20 キャップ 1 1 のフランジ部 1 4 の外周端部の表面又は裏面に、円錐状小突起 1 6、局所的な膨らみ 1 5、又は外周縁 1 7 などの突出部 3 1 が形成されている。望ましくは、突出部 3 1 は、凸状部 6 と同じ側に形成されている。このような突出部 3 1 は、フランジ面に対して垂直方向にバネ性を有する。この構成において、フィルター
25 3 の折曲部の中にフランジ部 1 4 の外周端部を位置しながらかしめ

加工を行う。これにより、突出部 31 が折曲部に強く接触する。フランジ部と開口端部 13 との双方が、(i) 局部的に強く接触する強接触部分と (i·i) 弱く接触する弱接触部分を有する。その結果、フィルターのかしめ部に発生するスプリングバックの悪影響が緩和
5 される。

つぎに、これらの特徴について説明する。

第 3 (a) 図において、膨らみ 15 が、フランジ部 14 に形成されている。その膨らみ 15 は、凸状部 6 側に膨らんでいる。その膨らみ 15 は、キャップの軸芯に対して垂直方向から見て、ラジアル
10 方向に伸びる約 1 mm 幅、及び、約 0.1 mm 高さの台形状を有する。膨らみ部 15 はフランジ面に垂直方向のバネ性を有する。フィルター 3 の上開口端部とキャップ 11 のフランジ部 14 の外周端部はかしめ部 13 を形成する。フィルター 3 の上開口端部は、内側方
15 向に折り曲げられた折り曲げ部を有し、フランジ部の外周端部が折曲部の中に位置されながら、かしめ部がかしめられる。このようにして、フィルターの外周端部とキャップ 11 のフランジ部 14 とがかしめ加工により接合される。かしめ加工の工程において、フランジ部 14 の膨らみ 15 の部分が、フィルター 3 のかしめ部 13 に、
20 膨らみ 15 を除く領域よりも強く接触する。

さらに、膨らみ部はフランジ面に垂直方向のバネ性を有するため、かしめ部 13 にスプリングバックが生じた場合、スプリングバックによるかしめ加工の緩みが相殺される。そのため、フィルター
25 とキャップとの接触状態は安定し、その結果、電氣的な接触抵抗が

低くなり、安定する。さらに、凸状部 6 とフィルター 3 の内部に収納されたゴム弁体 1 2 の背丈も安定し、その結果、封口板 2 2 としての本来の機能であるガス放出圧力も安定する。

5 第 3 (b) 図に記載のキャップは、フランジ部に形成された膨らみ 1 5 を有し、その膨らみ 1 5 は山形形状を有する。その他の形状は前述の第 3 (a) 図の形状と同じである。膨らみ 1 5 が山形形状を有することにより、膨らみ 1 5 は、さらに優れたバネ性を発揮する。例えば、膨らみ 1 5 の山形形状の高さは約 0.1 mm であり、
10 膨らみ 1 5 の裾野の幅が約 1.5 mm である。この形状を持つ膨らみ 1 5 により、かしめ部に発生するスプリングバックによる緩みが吸収され、その結果、電氣的な接触抵抗が小さくなり、安定化される。

15 第 3 (c) 図に記載のキャップは、フランジ部に形成された複数個の円錐形状小突起 1 6 を有する。その小突起 1 6 は、フランジ部 1 4 と同芯円上において、フランジ部の凸状部 6 と同じ側の表面に形成されている。それぞれの円錐形状小突起は、約 0.15 mm の高さ、約 0.8 mm の底辺直径を有する。フィルターの折曲部がフ
20 ランジ部 1 4 の外周端部を抱え込むようにかしめた時に、この小突起 1 6 の頂部がフィルターの開口端部に強く接触する。または、小突起 1 6 の頂部がフィルターの開口部に食い込む。これにより、フィルターとキャップ部とが、電氣的にも機械的にも安定した接触状態を可能とする。

なお、上記の実施例における突起や膨らみは、フランジの円周方向またはラジアル方向に沿って、等間隔な4箇所形成されている。しかしながら、これらの突起や膨らみは、等間隔な4箇所に限定されるものではなく、例えば、突起や膨らみは複数箇所に形成され、

5 キャップとフィルターが安定して位置決め可能な位置に形成されるように、膨らみや小突起の形状、位置、個数などが自由に設定可能である。

第3(d)図に記載のキャップは、フランジ14の最外周部に形成された外縁17を有する。外縁17はフランジ14の全周にわたり、均等な低い高さを有し、その高さは、例えば、約0.15mmである。外縁17が折曲部の中に位置するじょうたいにおいて、かしめ加工される。このかしめ加工により、外縁17がフランジ部に強く接触する。この構成により、フィルター3の折曲部がフランジ部14の外周端部を抱え込みながらかした時に、かしめ部13が

10 僅かなスプリングバックを有する場合においても、外縁17によりキャップとフィルターとの接触状態が確保され、スプリングバックの悪影響が緩和される。そのため、強固で安定したかしめが可能となり、フィルターとキャップ部との電氣的な接触抵抗が低く安定す

15 る。

20

第1(b)図と第2(b)図は、突出部31の一実施例として、上記の膨らみ15、小突起16、外縁17のうちの膨らみ15を形成した構成を示す。

第 4 図は、他の実施例の封口板の外観を示す。第 4 図において、封口板 2 2 は、キャップとフィルターが強く接触する部分 2 4 と、接触状態の弱い部分とを有する。この封口板 2 2 は、(a) 従来のキャップと同様に、凸状部 6 の周囲全周にわたり均等でフラットなフランジ 1 4 を有するキャップを作成する工程と、(b) フィルター 3 の折曲部の中にフランジ部の外周端部を位置しながらキャップとフィルターとをかしめる工程と、(c) その後、第 5 図に示すような、パンチ先端部の数箇所が楔状に尖ったプレス金型を使用して、かしめ部 1 3 の上から局部的に数箇所を加圧する工程とを備える。この製造方法において、故意に、キャップとフィルターが強く接触する部分 2 4 と、接触状態の弱い部分とが造られる。望ましくは、キャップとフィルターが強く接触する部分 2 4 において、折曲部がフランジ部に食い込んだ状態で、キャップとフィルターとが接合される。

第 5 図は、第 4 図に示す封口板 2 2 の加工法を示す断面図である。第 5 図において、一旦、かしめにより組み立てた封口板 2 2 が、プレスの下型 1 8 により支えられる。封口板 2 2 の外周のかしめ部分 1 3 に対して、プレス上型 2 0 の先端部数箇所が楔状に尖った部分 2 1 を押しつけ、局部的に強く加圧する。これにより、楔状の先端部 2 1 を封口板 2 2 に食い込ませることにより、封口板 2 2 を変形させる。これにより、かしめ部のスプリングバックによる緩みの発生が防止される。さらに、キャップ 1 1 とフィルター 3 の接触状態が完全になる。

第 6 (a) 図から第 6 (c) 図は、本発明の一実施例の封口板に

使用されるキャップを、実際に量産する円筒形電池のキャップに適用した場合の一例を示し、第6(a)図はキャップの平面図を示し、第6(b)図は正面の断面を示し、第6(c)図は、フランジ部に形成された膨らみの形状の拡大断面図である。図において、キャップ11は、凸状部6とフランジ14とを有する。ガス抜き孔10がフランジ14に形成されている。フランジ14は、キャップとフィルターとの合わせ面23を有する。

このような形状を持つ50個のキャップを板厚0.3mmのSPC鋼板を用いて作成した。そして、それぞれのキャップを使用して、50個の封口板を作成した。この場合、フィルターの板厚も0.3mmである。その50個の封口板のうちの20個の封口板について、かしめ部の高さHと、その封口板の内部抵抗「R」を測定した。

他方、比較例として、第8図に示される従来の封口板も作成し、かしめ部の高さ「H」と、その封口板の内部抵抗「R」を測定した。従来の封口板は、膨らみを持たないキャップを使用した。かしめ部の高さ「H」は、膨らみ部の中央部の測定値を示す。

これらの測定データが、グラフとして第7図に示される。第7図において、本実施例の封口板の内部抵抗「R」は、従来品の内部抵抗よりも、小さい。さらに、本実施例の封口板の内部抵抗「R」のバラツキは、従来品の内部抵抗のバラツキよりも、少ない。すなわち、本実施例の封口板の内部抵抗「R」は、従来品よりも、安定して、低い抵抗値を有する。特に、かしめ高さHが1mmを越える場合にも、本実施例の封口板の内部抵抗「R」は、従来品よりも比較的安定している。

なお、キャップおよびフィルターの板厚が0.3 mmである場合には、かしめ部の高さ「H」は0.98 mm以下とすることが好ましい。この場合、上記の効果がさらに向上する。

5 産業上の利用の可能性

キャップのフランジ部とフィルターの接触状態は、強く接触する強接触部分と弱く接触する弱接触部分とを有する。強接触部分を形成する方法としては、突出部がフランジ部に形成され、その突出部とフィルターとが強く接触する。これにより、フランジ部に形成された突出部のばね性により緩みが吸収される。また、フランジ部に形成された円錐状小突起が相手部品としてのフィルターに食い込む。これにより、かしめの緩みや接触状態の不安定が防止される。そのため、キャップとフィルターとの電気的な接触抵抗が著しく低減する。さらに、その接触抵抗が低く安定する。さらに、このような封口板を組み込んだ二次電池の内部抵抗は低くなり、その結果、電池特性が向上する。

請 求 の 範 囲

1. 電池に使用される封口板であって、

前記封口板は、フィルターと、キャップと、弁体とを備え、

5 前記フィルターは、弁孔と上開口とを有し、

前記キャップは、凸状部と、前記凸状部の周囲に設置されたフランジ部とを有し、

前記フィルターの前記上開口の開口端は折曲部を有し、

前記キャップの前記フランジ部の外周端部と前記折曲部とは

10 かしめにより接合されたかしめ部を有し、

前記かしめ部は、前記折曲部の中に前記外周端部を位置しながら、前記かしめ部をかしめることにより形成され、

前記キャップと前記フィルターとの間に形成された空間に、

前記弁体が前記弁孔を覆って設置され、

15 前記かしめ部は、前記フランジ部の前記外周端部の表面と

前記折曲部とが互いに (i) 強く接触する強接触部分と (i i)

弱く接触する弱接触部分との双方の接触状態を有し、

前記かしめ部における前記外周端部と前記折曲部との接触

により、前記キャップと前記フランジ部とが電氣的に導通

20 する封口板。

2. 請求の範囲の第 1 項において、

前記強接触部分と前記弱接触部分は、複数の強接触部分と

複数の弱接触部分とを有し、

25 複数の強接触部分と複数の弱接触部分のそれぞれは、前記

キャップの円周方向またはラジアル方向に沿って設置されている封口板。

3. 請求の範囲の第1項において、

5 前記電池は、電池ケースと、前記電池ケースの中に設置された正極と負極と、電解物質と、ガスケットと、前記封口板とを備え、

前記封口板は、前記電池ケースを密閉するように前記ガスケットにより電氣的に絶縁された状態で、前記電池ケース
10 の前記開口に設置され、

前記フィルターは前記正極に電氣的に接合されている封口板。

4. 請求の範囲の第3項において、

15 前記電池は円筒形を有し、

前記電池ケースは、円形の開口を有し、

前記封口板は、前記電池ケースを密閉するように前記電池ケースの前記開口に設置され、

前記キャップはガス抜き穴を有し、

20 前記フィルターは前記弁体と前記キャップを所定の位置に固定する封口板。

5. 請求の範囲の第1項において、

前記フランジ部の前記外周端部は、表面と裏面との中の少なくとも一つの面から突出する突出部を有し、
25

前記突出部は、複数の小突起、複数の膨らみ、及び、前記フランジの表面から突起する外縁からなる群から選ばれる少なくとも一つを有する封口板。

5 6. 電池に使用される封口板であって、

前記封口板は、フィルターと、キャップと、弁体とを備え、

前記フィルターは、弁孔と上開口とを有し、

前記キャップは、凸状部と、前記凸状部の周囲に設置されたフランジ部とを有し、

10 前記フィルターの前記上開口の開口端は折曲部を有し、

前記キャップの前記フランジ部の外周端部と前記折曲部とはかしめにより接合されたかしめ部を有し、

前記かしめ部は、前記折曲部の中に前記外周端部を位置しながら、前記かしめ部をかしめることにより形成され、

15 前記キャップと前記フィルターとの間に形成された空間に、前記弁体が前記弁孔を覆って設置され、

前記フランジの前記外周端部の表面は、突出部を有し、

前記複数の突出部を含む前記外周端部と、前記折曲部とがかしめられ、

20 前記強接触部は、前記突出部が前記折曲部に接触することにより形成され、

前記かしめ部における前記外周端部と前記折曲部との接触

により、前記キャップと前記フランジ部とが電氣的に導通する封口板。

7. 請求の範囲の第6項において、

前記突出部は、複数の小突起、複数の膨らみ、及び、前記外周端部の表面から突起する外縁からなる群から選ばれる少なくとも一つを有する封口板。

5

8. 請求の範囲の第6項において、

前記突出部は複数の突出部を有し、

前記複数の突出部は、前記キャップの円周方向またはラジアル方向に沿って設置されている封口板。

10

9. 請求の範囲の第6項において、

前記突出部は、前記凸状部と同じ側に位置する前記フランジの前記外周端部の前記表面に設置されている封口板。

15 10. 請求の範囲の第6項において、

前記突出部は、前記フランジ部と前記折曲部との接触面に対して垂直方向のバネ性を有する封口板。

11. 請求の範囲の第6項において、

20 前記電池は、電池ケースと、前記電池ケースの中に設置された正極と負極と、電解物質と、ガスケットと、前記封口板とを備え、

前記電池ケースは、円形の開口を有し、

前記封口板は、前記電池ケースを密閉するように前記ガスケットにより電氣的に絶縁された状態で、前記電池ケース

25

の前記開口に設置され、

前記フィルターは前記正極に電氣的に接合されている封口板。

5 12. 電池に使用される封口板であって、

前記封口板は、フィルターと、キャップと、弁体とを備え、

前記フィルターは、弁孔と上開口とを有し、

前記キャップは、凸状部と、前記凸状部の周囲に設置されたフランジ部とを有し、

10 前記フィルターの前記上開口の開口端は折曲部を有し、

前記キャップの前記フランジ部の外周端部と前記折曲部とはかしめにより接合されたかしめ部を有し、

前記かしめ部は、前記折曲部の中に前記外周端部を位置しながら、前記かしめ部をかしめることにより形成され、

15 前記キャップと前記フィルターとの間に形成された空間に、

前記弁体が前記弁孔を覆って設置され、

前記フランジの前記外周端部の表面は、突出部を有し、

前記突出部を含む前記外周端部と、前記折曲部とがかしめられ、

前記かしめ部における前記外周端部と前記折曲部との接触

20 により、前記キャップと前記フランジ部とが電氣的に導通し、

前記フィルターと前記キャップとの合わせ面から前記突出部の頂部までの距離が前記フランジ部の厚さよりも大きく、

前記それぞれの頂部は、前記頂部を除く領域よりも、前記フィ

25 ルターの前記折曲部に強い接触圧力を有する封口板。

13. 請求の範囲の第12項において、

前記突出部は、複数の小突起、複数の膨らみ、及び、突起する外縁からなる群から選ばれる少なくとも一つを有する封口板。

5

14. 電池に使用される封口板であって、

前記封口板は、フィルターと、キャップと、弁体とを備え、

前記フィルターは、弁孔と上開口とを有し、

前記キャップは、凸状部と、前記凸状部の周囲に設置されたフランジ部とを有し、

10

前記フィルターの前記上開口の開口端は折曲部を有し、

前記キャップの前記フランジ部の外周端部と前記折曲部とはかしめにより接合されたかしめ部を有し、

前記かしめ部は、前記折曲部の中に前記外周端部を位置しながら、前記かしめ部をかしめることにより形成され、

15

前記キャップと前記フィルターとの間に形成された空間に、前記弁体が前記弁孔を覆って設置され、

前記かしめ部における前記外周端部と前記折曲部との接触により、前記キャップと前記フランジ部とが電氣的に導通し、

20

前記かしめ部は、前記外周端部と前記折曲部とを一体に突出する一体突出部を有し、

前記外周端部が前記折曲部の中に位置する状態において、前記折曲部の上側から突起工具を押し付けることにより、

25

前記一体突出部が形成され、

前記一体突出部は、前記一体突出部以外の領域よりも強い接触圧力を有する封口板。

15. 請求の範囲の第14項において、

5 前記電池は、電池ケースと、前記電池ケースの中に設置された正極と負極と、電解物質と、ガスケットと、前記封口板とを備え、

前記電池ケースは、円形の開口を有し、

10 前記封口板は、前記電池ケースを密閉するように前記ガスケットにより電氣的に絶縁された状態で、前記電池ケースの前記開口に設置され、

前記フィルターは前記正極に電氣的に接合されている封口板。

15 16. 電池ケースと、正極と、負極と、電解物質と、ガスケットと、封口板とを備え、

前記正極と前記負極と前記電解物質は前記電池ケースの中に設置され、

前記電池ケースは開口を有し、

20 前記封口板は、前記電池ケースを密閉するように前記ガスケットにより電氣的に絶縁

された状態で、前記電池ケースの前記開口に設置され、

前記フィルターは前記正極に電氣的に接合され、

前記封口板は、フィルターと、キャップと、弁体とを備え、

25 前記フィルターは、弁孔と上開口とを有し、

前記キャップは、凸状部と、前記凸状部の周囲に設置されたフランジ部とを有し、

前記フィルターの前記上開口の開口端は折曲部を有し、

前記キャップの前記フランジ部の外周端部と前記折曲部とはかしめにより接合されたかしめ部を有し、

前記かしめ部は、前記折曲部の中に前記外周端部を位置しながら、前記かしめ部をかしめることにより形成され、

前記キャップと前記フィルターとの間に形成された空間に、

前記弁体が前記弁孔を覆って設置され、

前記かしめ部は、前記フランジ部の前記外周端部の表面と、前記折曲部とが互いに（i）強く接触する強接触部分と（i i）弱く接触する弱接触部分との双方の接触状態を有し、

前記かしめ部における前記外周端部と前記折曲部との接触により、前記キャップと前記フランジ部とが電氣的に導通

する電池。

17. 請求の範囲の第 16 項において、

前記フランジ部の前記外周端部は、前記表面と前記裏面とのうちの少なくとも一つの面から突出する突出部を有し、

前記突出部は、複数の小突起、複数の膨らみ、及び突起する外縁からなる群から選ばれる少なくとも一つを有し、

前記強接触部は、前記突出部と前記折曲部との接触により形成され、

前記弱接触部は、前記突出部を除く領域と前記折曲部との接触により形成される電池。

18. 請求の範囲の第 16 項において、

前記強接触部分と前記弱接触部分のそれぞれは、複数の強接触部分と複数の弱接触部分とを有し、

5 前記複数の強接触部分と複数の弱接触部分は、前記キャップの円周方向またはラジアル方向に沿って設置されている電池。

19. 請求の範囲の第 17 項において、

10 前記複数の突出部は、前記凸状部と同じ側に位置する前記フランジの前記外周端部の前記表面に設置されている電池。

20. 請求の範囲の第 17 項において、

15 前記突出部は、前記フランジ部と前記折曲部との接触面に対して垂直方向のバネ性を有する電池。

21. 請求の範囲の第 17 項において、

20 前記フィルターと前記キャップの合わせ面から前記複数の突出部の頂部までの距離が前記フランジ部の厚さよりも大きく、

前記それぞれの頂部は、前記頂部を除く領域よりも、前記フィルターの前記折曲部に強い接触圧力を有する電池。

22. 請求の範囲の第 17 項において、

25 前記かしめ部は、前記外周端部と前記折曲部とを一体に突

出する一体突出部を有し、

前記外周端部が前記折曲部の中に位置する状態において、

前記折曲部の上側から突起工具を押し付けることにより、

前記一体突出部が形成され、

- 5 前記一体突出部は、前記一体突出部以外の領域よりも強い接触圧力を有する電池。

23. 電池の製造方法であって、

- 10 (a) 電池ケースの中に、正極と、陰極と、電解物質とを設置する工程、

(b) 封口板を製造する工程、

(c) 前記フィルターと前記正極とを電氣的に接続する工程、

- 15 (d) 電気絶縁性ガスケットを介して、前記電池ケースの開口に前記封口板を設置して、前記開口を密閉する工程、

を備え、

前記封口板を製造する工程は、

- 20 (1) 弁孔と上開口とを有するフィルターを形成する工程、
(2) 前記フィルターの前記上開口の開口端を折り曲げて、折曲部を形成する工程、
(3) 凸状部と、前記凸状部の周囲に設置されたフランジ部とを有するキャップを形成する工程、
(4) 前記キャップの前記フランジ部の外周端部の表面と
25 裏面が前記折曲部の内部に位置しながら、前記外周

端と前記折曲部とをかしめ加工により接合して、
かしめ部を形成する工程、

(5) 前記キャップと前記フィルターとの間に形成された
空間に、前記弁孔を覆って弁体を設置する工程

5 を備え、

前記かしめ部を形成する工程は、

前記フランジ部の前記外周端部の表面と前記折曲部とが互いに

(i) 強く接触する強接触部分と (ii) 弱く接触する弱接触
部分との双方の接触状態を有するように、前記かしめ部におけ

10 る前記外周端部と前記折曲部とを接触し、前記キャップと前記
フランジ部とを電氣的に導通する工程を有する電池の製造方法。

24. 請求の範囲の第23項において、

15 前記キャップを形成する工程は、前記フランジ部の前記外
周端部に、前記表面と前記裏面とのうちの少なくとも一つの
面から突出する突出部を形成する工程を有し、

前記突出部は、複数の小突起、複数の膨らみ、及び、突起す
る外縁からなる群から選ばれる少なくとも一つを有し、

20 前記強接触部は、前記突出部と前記折曲部との接触により
形成され、

前記弱接触部は、前記突出部を除く領域と前記折曲部との
接触により形成される電池の製造方法。

25. 請求の範囲の第23項において、

25 前記強接触部分と前記弱接触部分のそれぞれは、複数の強

接触部分と複数の弱接触部分とを有し、

前記複数の強接触部分と複数の弱接触部分は、前記キャップの円周方向またはラジアル方向に沿って設置されている電池の製造方法。

5

26. 請求の範囲の第24項において、

前記突出部は、前記凸状部側に位置する前記フランジの前記外周端部の前記表面に設置されている電池の製造方法。

10 27. 請求の範囲の第24項において、

前記突出部は、前記フランジ部と前記折曲部との接触面に対して垂直方向のバネ性を有する電池の製造方法。

28. 請求の範囲の第24項において、

15 前記フィルターと前記キャップの合わせ面から前記突出部の頂部までの距離が前記フランジ部の厚さよりも大きく、
前記それぞれの頂部は、前記頂部以外の領域よりも、前記フィルターの前記折曲部に強い接触圧力を保つ状態を有する電池の製造方法。

20

29. 請求の範囲の第23項において、

前記かしめ部を形成する工程は、

前記キャップの前記フランジ部のの表面と裏面が前記折曲部の内部に位置しながら、前記折曲部の上側から突起工具
25 を押し付けて、前記外周端部と前記折曲部とに一体突出部

を形成する工程を有し、

これにより、前記一体突出部は、前記一体突出部を除く領域よりも強い接触圧力を有する電池の製造方法。

Fig. 1(a)

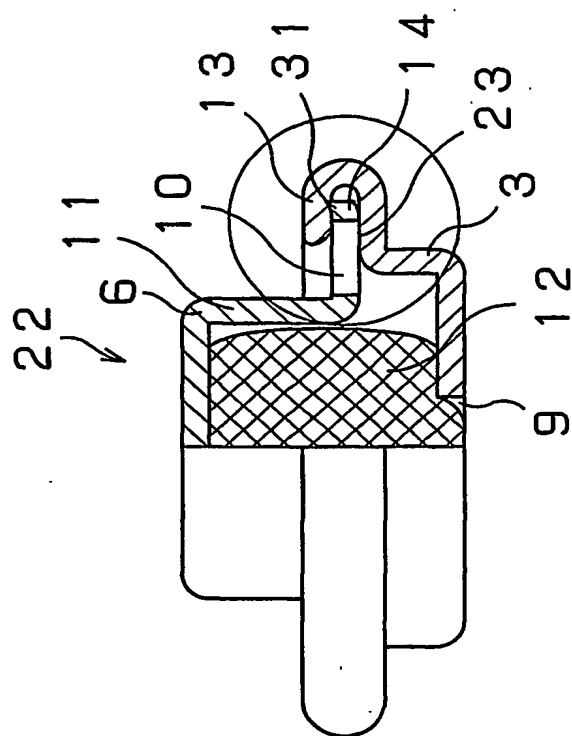


Fig. 1(b)

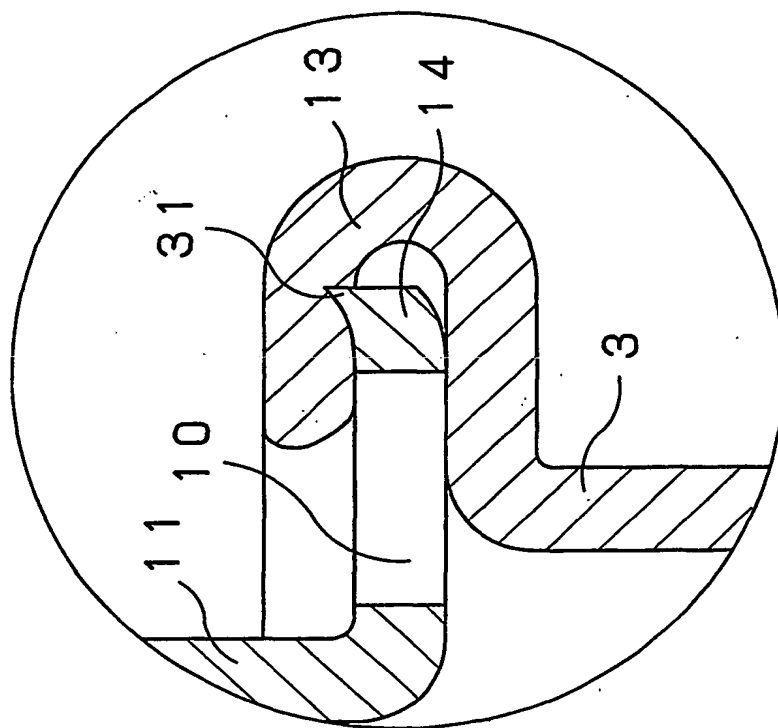


Fig. 2(a)

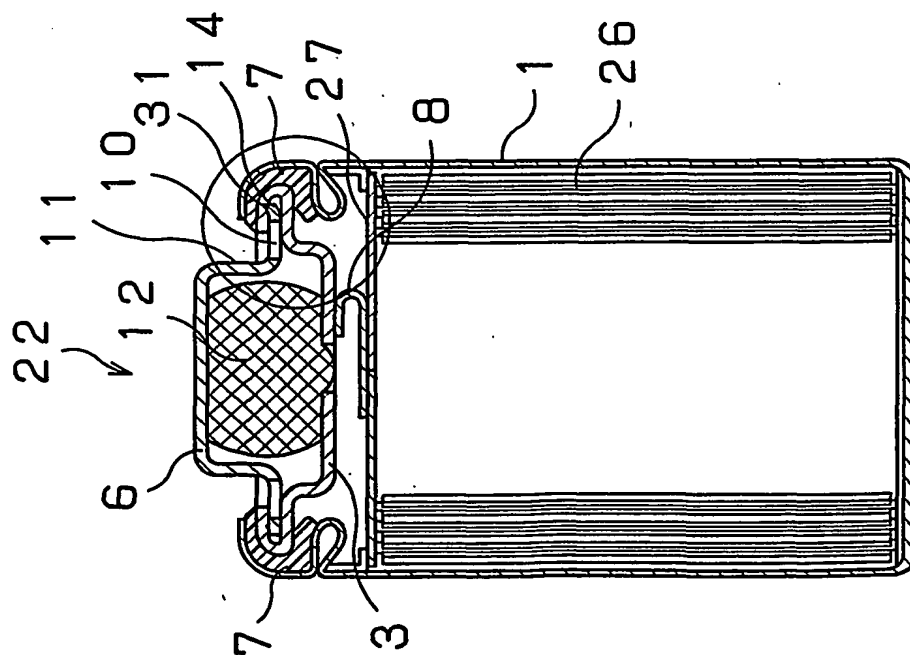
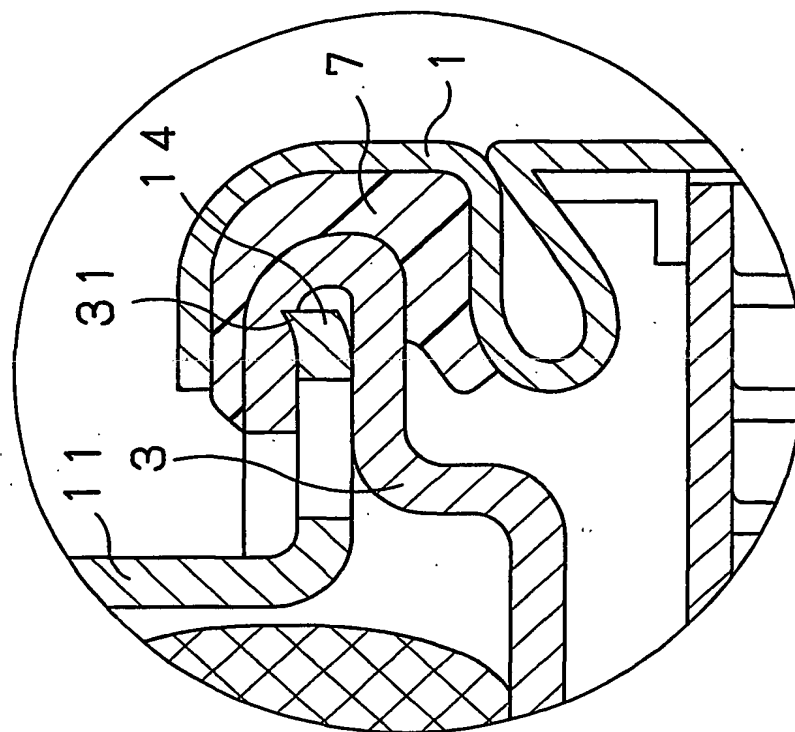


Fig. 2(b)



3/10

Fig. 3(a)

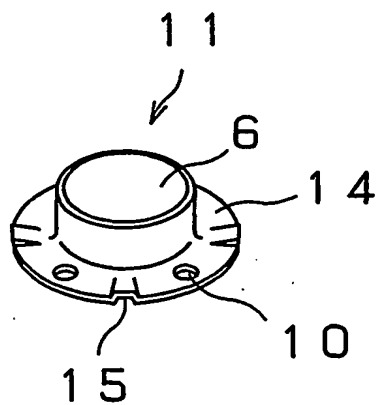


Fig. 3(b)

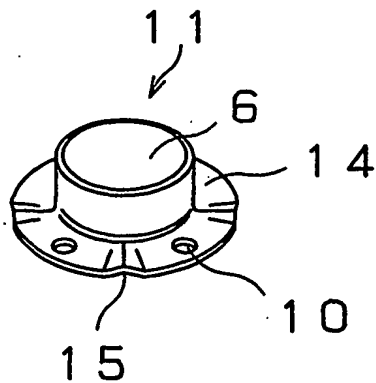


Fig. 3(c)

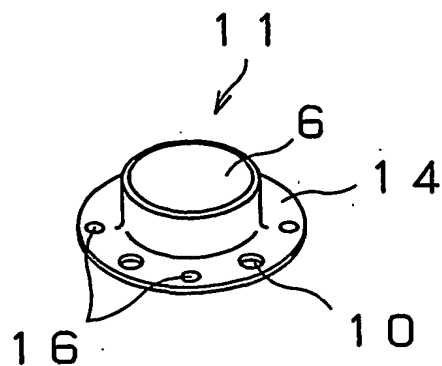
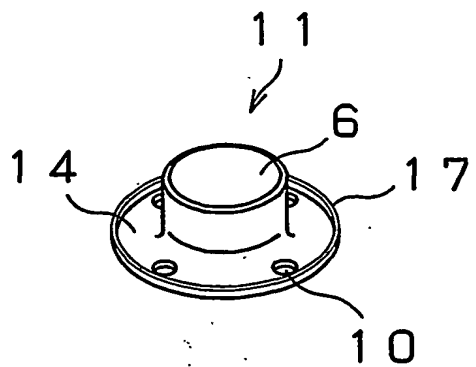


Fig. 3(d)



4/10

Fig. 4

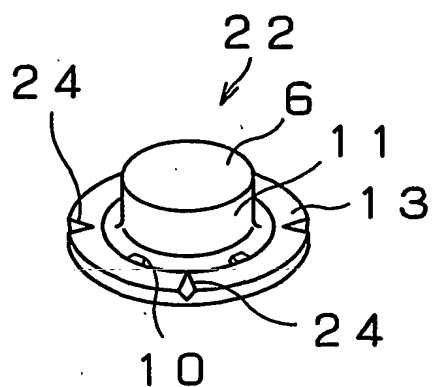
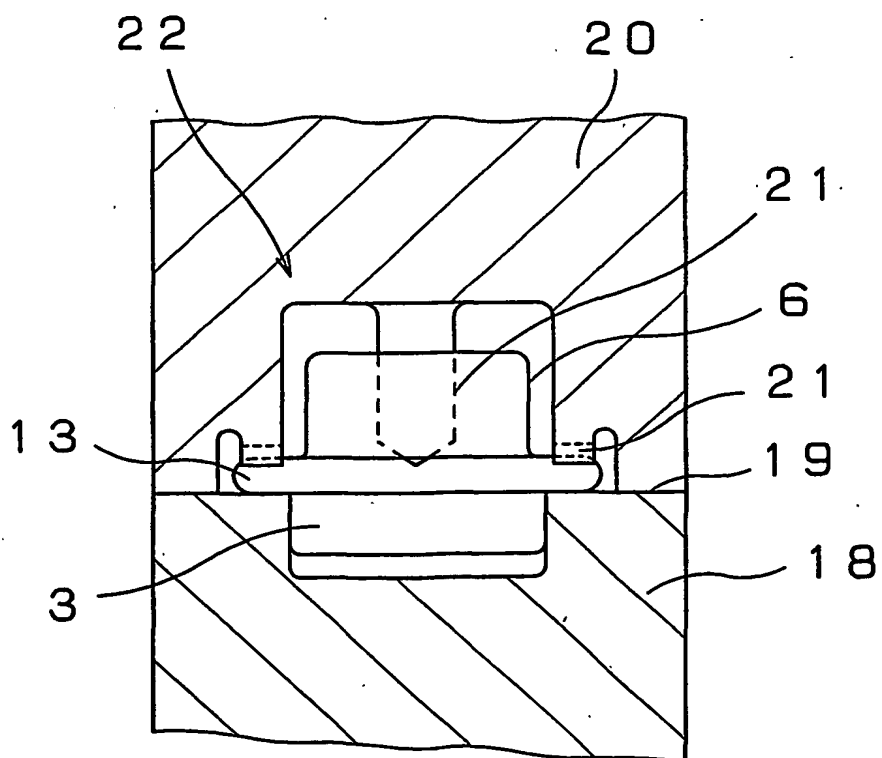


Fig. 5



5/10

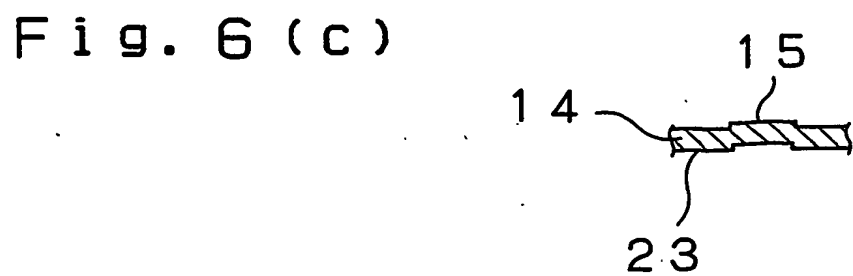
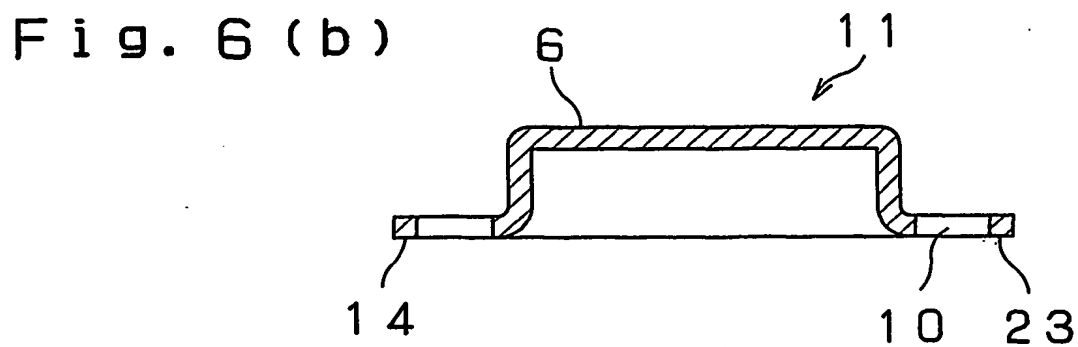
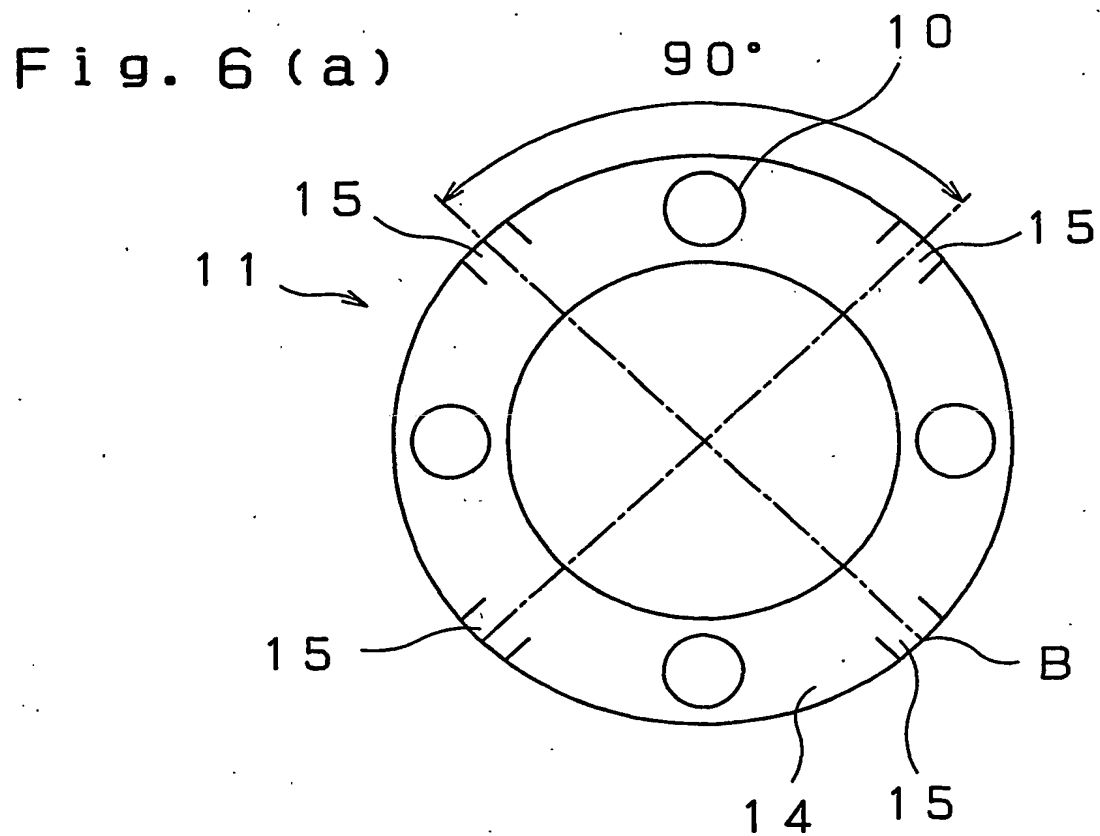
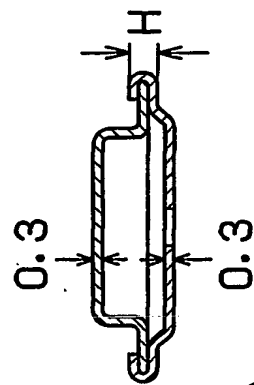
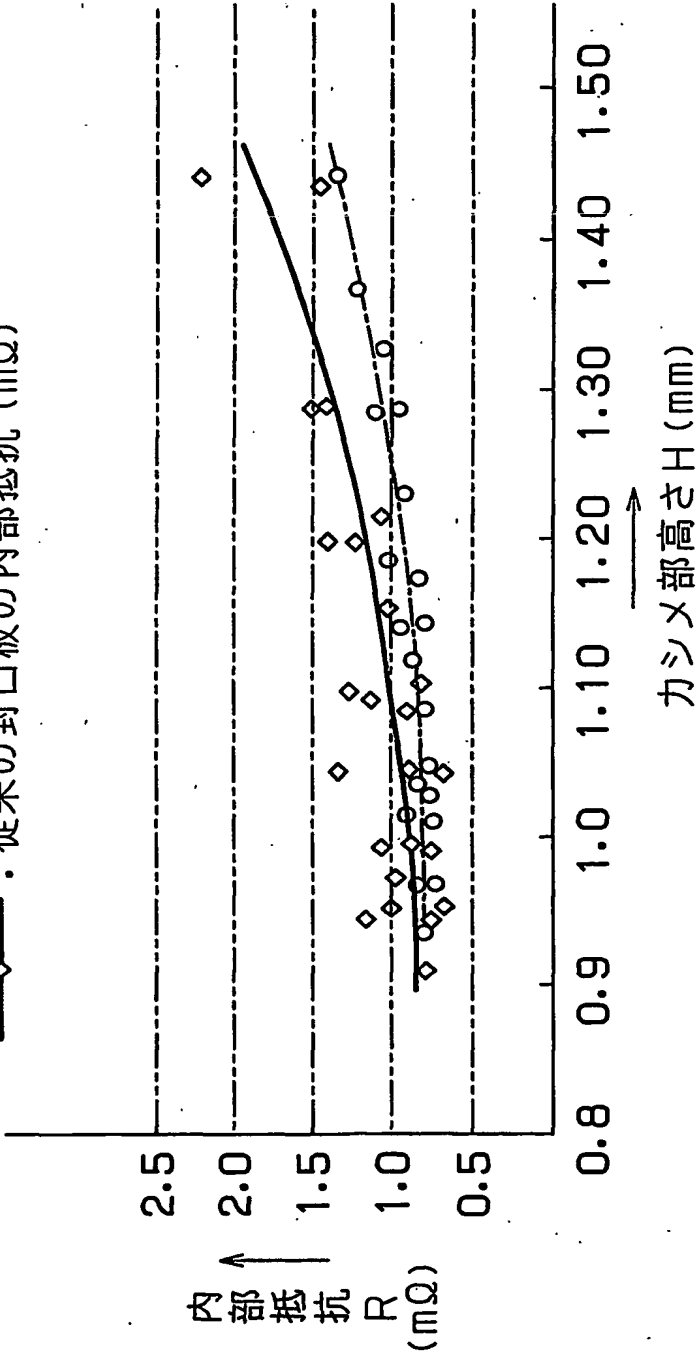


Fig. 7



---○--- : 本発明の封口板の内部抵抗 (mΩ)
—◇— : 従来の封口板の内部抵抗 (mΩ)



7/10

Fig. 8

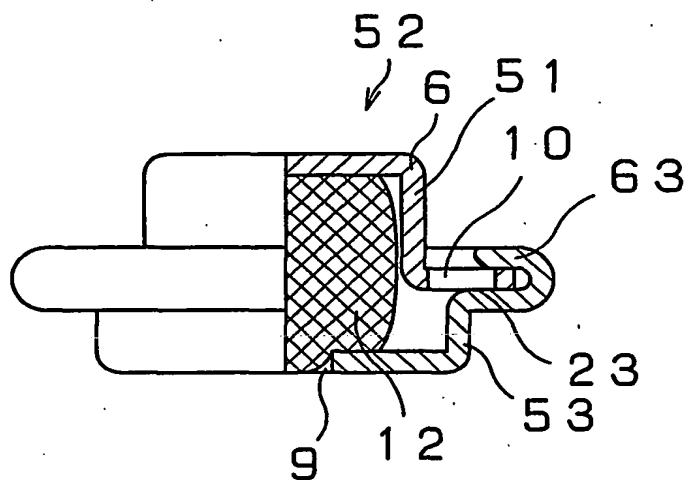
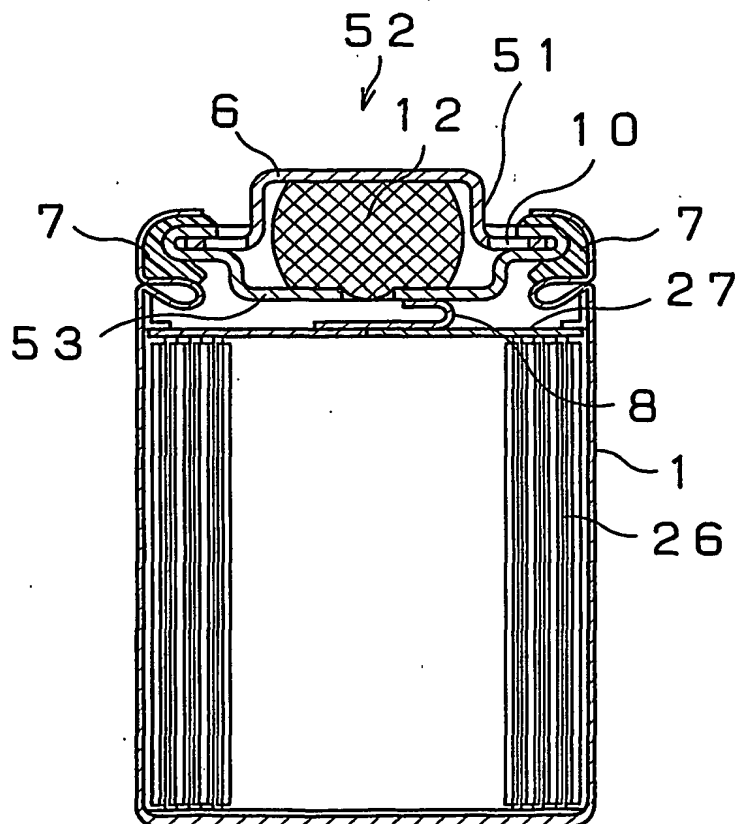


Fig. 9



8/10

Fig. 10

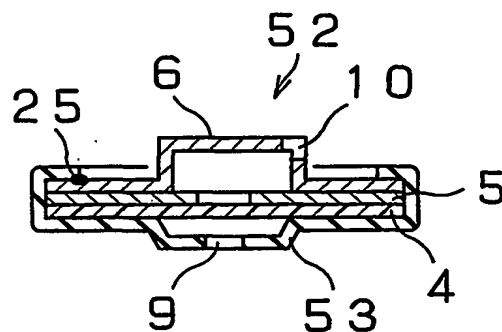


Fig. 11

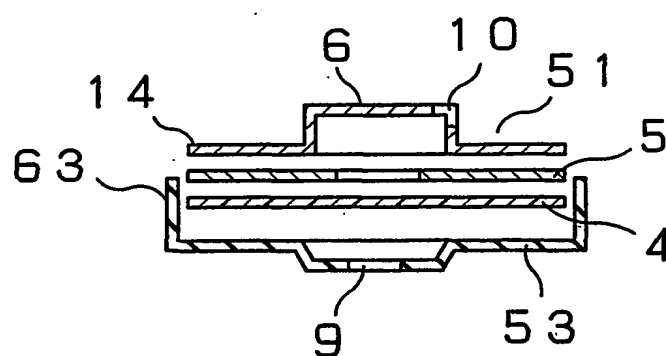
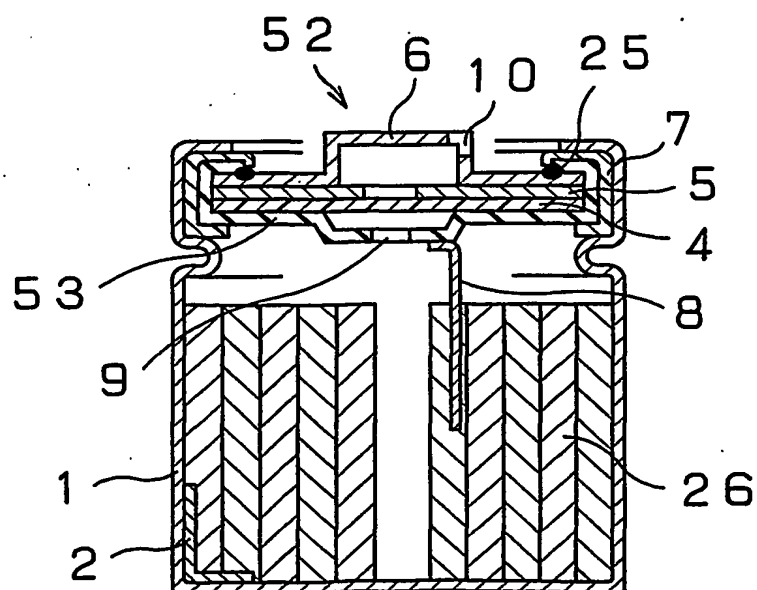


Fig. 12



9/10

図面の参照符号の一覧表

- | | |
|----|---|
| 1 | 電池ケース |
| 2 | 負極用リード線 |
| 3 | フィルター（皿状封口板） |
| 4 | 弁体 |
| 5 | 補強板 |
| 6 | 凸状部 |
| 7 | ガスケット |
| 8 | 正極用リード板 |
| 9 | 弁孔 |
| 10 | ガス抜き孔 |
| 11 | キャップ |
| 12 | ゴム弁体 |
| 13 | かしめ部（フィルターの上開口端部の折曲部、キャップの
フランジ部の外周端部） |
| 14 | フランジ |
| 15 | 膨らみ |
| 16 | 小突起 |
| 17 | 外縁 |
| 18 | プレス下型 |
| 19 | プレス上下型突き合わせ面 |
| 20 | プレス上型 |
| 21 | プレス型の楔状部 |

10/10

- 2 2 封口板
- 2 3 キャップとフィルターの合わせ面
- 2 4 局所的な加圧部
- 2 5 溶接部
- 2 6 電極群
- 2 7 集電板
- 3 1 突出部
- H かしめ部の高さ
- R 封口板の内部抵抗

